محاضرة 1 — طبيعة — 2024/2/17

مقدمة

د/ حسين خالد

* الفيزياء:

← هو علم يصف الظواهر الطبيعية الموجودة في الكون.

← هو علم كمي هدفه وصف الظواهر الطبيعية بدلالة عدد قليل من العلاقات الأساسية التي تبين خواص المادة والطاقة.

← فرع من المعرفة الذي يدرس المادة والطاقة والتفاعلات بينهما.

* هذا العلم مبني على الملاحظة والمشاهدة والتجربة.

* نستنتج أن:
1- توضيح صياغة بعض النظريات.
2- معرفة بعض الظواهر والأحداث.
3- الأجهزة الموجودة وطرق تشغيلها والتعامل معها.

← الفرق بين الفيزياء والطبيعة: الفيزياء كلمة يونانية تصف الظواهر الطبيعية في الكون.

* مجالات الفيزياء:

1- الفيزياء الكلاسيكية: تهتم بدراسة المادة والطاقة وتفاعلاتها على المستوى الحركي، وتكون أقل من سرعة الضوء.

موضوعات الدراسة: - حركة المواد الصلبة السائلة.
- طبيعة الضوء والصوت.

2- الفيزياء الحديثة: أ- فيزياء الكم: تهتم بدراسة المادة والطاقة وتفاعلاتها باستخدام الميكروسكوب لمشاهدة حركة الإلكترونات.

ب- النظرية النسبية: تهتم بدراسة المادة والطاقة والتفاعلات فيما بينها، وحركة الأجسام وسرعتها قريبة من سرعة الضوء.

الوحدات :-

* الكمية الفيزيائية: هي صفة فيزيائية طبيعية أو كيميائية أو حيوية يمكن قياسها.
* وحدة القياس: هي كمية معيارية وضعت لغرض تقدير أو قياس كمية فيزيائية.
* المعادلة الرياضية: لها شقين، شق أيمن وشق أيسر ولابد أن يكون بينهما اتزان.

أنظمة الوحدات :-

القرن الـ ١٩

١- النظام الفرنسي: الطول ⟸ سم.
الكتلة ⟸ جم. (جاوس)
الزمن ⟸ ثانية.

٢- النظام الإنجليزي: الطول ⟸ القدم.
الكتلة ⟸ الرطل (الباوند).
الزمن ⟸ الثانية.

٣- النظام الدولي: ١٩٦٠م.
هو نظام عبارة عن الوحدات للقيم المتحصل عليها من التجارب البحثية أو البحتية.

⟸ وحدات أساسية: الزمن ⟸ الثانية، الطول ⟸ المتر
الكتلة ⟸ كيلوجرام، شدة التيار ⟸ الأمبير
درجة الحرارة الديناميكية ⟸ الكلفن.
شدة الإشعاع ⟸ الكاندلا، كمية المادة ⟸ المول

* يوجد في النظام الدولي وحدات مشتقة من الوحدات الأساسية:
١- الطاقة ⟸ الجول ⟸ نيوتن . متر.
٢- الكثافة والسرعة ليس لهم أسماء في الوحدات المشتقة.

* هناك وحدات أخرى مخالفة للوحدات الأساسية:
١- الطول ⟸ الأنجستروم ⟸ الميكروم.
٢- الحجم ⟸ المتر المكعب.
٣- الطاقة ⟸ الإرج ⟸ الكالوري.
٤- الضغط الجوي ⟸ الأتموسفير.

Page:
Date:

⇐ المادة :

* matter : أي مادة لها كتلة ومساحتها تشغل حجم.
* materials : مصطلح عام عند المادة النقية أو المخلوطة.
* substance : عند فصل بعض العناصر عن المادة الكيميائية الأساسية.

⇐ تحليل الأبعاد :

اختبار المعادلات والنظريات من حيث احتوائها على أبعاد.

البعد الطولي (L) ، البعد الكتلي (M) ، البعد الزمني (T)

* عند وجودهم ⇐ قيم موجهة.
* عند عدم وجودهم ⇐ قيم غير موجهة.

* الحجم : مكعب البعد الطولي . L^3
* السرعة : المسافة المقطوعة على الزمن . L, M^0, T^{-1}
* القوة : القيمة التي إذا أثرت على جسم له كتلة مقدارها الوحدة أكسبته عجلة مقدارها الوحدة . L, M, T^{-2}
* العجلة : معدل تغير السرعة بالنسبة للزمن . L, M^0, T^{-2}
* الطاقة : قيمة الشغل الناتج من تأثير قوة مقدارها الوحدة في مسافة مقدارها الوحدة. L^2, M, T^{-2}
* الضغط : عبارة عن القوة التي تؤثر على وحدة المساحات . L^{-1}, M, T^{-2}
* الكثافة : كتلة وحدة الحجوم . L^{-3}, M, T^0

محاضرة ٤

الحركة والقوى

⇐ الفرق بين Static & Dynamic :

- الحركة هي إحدى الخصائص الميكانيكية للجسم ولها أهمية كبيرة في علم الفيزياء .
- وضع العلماء العديد من القوانين التي تفسر الحركة وأسباب تغير حركة الأجسام .

⇐ الحركة في علم الفيزياء :

- هي التغير الحادث في موقع الجسم أو اتجاهه أثناء زمن محدد .
- هي تغير موضع جسم بالنسبة لموضع جسم آخر ثابت مع مرور الزمن .

* الجسم الذي يظل في موضعه بمرور الزمن يوصف بأنه في حالة سكون .

⇐ أنواع الحركة :

① الحركة الانتقالية [redacted] : حيث ينتقل الجسم من نقطة إلى أخرى .
تسمى بالحركة الخطية : عندما تكون على طول خط مستقيم .
تسمى بالحركة المنحنية : عندما تكون على طول مسار منحني .

- يستخدم لدراستها عدد من القوانين والمعادلات التي تعتمد بشكل كبير على قوانين نيوتن .

* من أمثلة القوى التي يمكن أن تؤثر في الأجسام < الجاذبية / الاحتكاك .

- تستخدم مبادئ الحركة الانتقالية في توضيح حرارة المادة عن طريق حركة الجزيئات فيها .

② الحركة الدورانية : هي الحركة التي تغير من اتجاه الجسم حيث تدور الأجسام على شكل دوائر متحدة المركز حول محور الحركة .

- تعتمد على عزم القوة : وهي عبارة عن مقدار القوة اللازمة للتأثير على الجسم ليتمكن من الدوران حول محوره .

* تكتسب الأجسام التي تدور حول محورها طاقة حركية .

Page:
Date:

③ الحركة الاهتزازية : تنشأ عن تغيير متكرر للحركة مع الزمن.
- حيث تتحرك الأجسام في حركة مستمرة إلى الخلف والأمام حول نقطة ثابتة.

* الفرق بين المسافة والإزاحة :-

⇐ المسافة : هي طول المسار الفعلي الذي يسلكه الجسم المتحرك من موضع بداية الحركة إلى موضع نهاية الحركة.
- هي كمية فيزيائية قياسية ،
- يكفي لتحديدها معرفة مقدارها فقط.

⇐ الإزاحة : هي المسافة المقطوعة في اتجاه ثابت واحد من موضع بداية الحركة نحو الموضع النهائي للحركة.
أو : أقصر خط مستقيم بين موضعي بداية ونهاية الحركة.
- هي كمية فيزيائية متجهة.
- يلزم لتحديدها معرفة مقدارها واتجاهها.

* السرعة :-
لوصف حركة الأجسام لا بد من تقديرها بصورة كمية ويتم ذلك بمفهوم السرعة.
- هي : عبارة عن الإزاحة التي يقطعها الجسم في الثانية الواحدة.
= هي المعدل الزمني للتغير في الإزاحة.

⇐ أنواع السرعة :
Ⓐ السرعة القياسية : معدل التغير في المسافة المقطوعة مع الزمن.
- كمية فيزيائية قياسية.
- يكفي معرفة مقدارها فقط.
- دائماً الإشارة موجبة.

Khufu

(أ) السرعة المتجهة : معدل التغير في الإزاحة مع الزمن.
- كمية فيزيائية متجهة.
- يلزم تحديد المقدار والاتجاه.
- تكون الإشارة موجبة إذا تحرك الجسم في اتجاه معين وسالبة إذا تحرك في عكس هذا الاتجاه.

(ب) السرعة المنتظمة : هي السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاحات متساوية في أزمنة متساوية.
- يكون الجسم متحركاً بمقدار ثابت وفي خط مستقيم.

(ج) السرعة المتغيرة : هي السرعة التي يقطع فيها الجسم إزاحات غير متساوية في أزمنة متساوية.
- تكون السرعة متغيرة في المقدار والاتجاه.

(د) السرعة اللحظية : هي السرعة المتوسطة عندما تصبح الفترة الزمنية صفر.
- هي : مقدار السرعة عند لحظة معينة.

(هـ) السرعة المتوسطة : هي الإزاحة من نقطة بداية الحركة إلى نقطة النهاية مقسومة على الزمن الكلي.

(و) السرعة الزاوية : هي سرعة دوران جسم وهي تعبر عن التردد الزاوي. راديان / ثانية.
- وهي مقدار السرعة الزاوية والمحور الذي يدور حوله الجسم.
- مقدار السرعة الزاوية يساوي مقدار الزاوية المقطوعة مقسومة على الزمن : $w = \frac{d\theta}{dt}$
- اتجاه متجه السرعة الزاوية يكون عمودي على مستوى دوران الجسم. (قاعدة اليد اليمنى)

السرعة الزاوية $= w = \frac{2\pi}{T} = 2\pi f = \frac{V}{r}$

(ز) السرعة المماسية : هي السرعة الخطية لجسم يتحرك في مسار دائري. (اتجاه الحركة يكون مماس لمحيط الدائرة)
- تساوي السرعة الزاوية مضروبة في نصف القطر.

$V_t = wr$ (m/s)

* العجلة: هي كمية فيزيائية متجهة تعرف على أنها التغير في سرعة الجسم خلال وحدة الزمن.

أو: هي المعدل الزمني للتغير في السرعة المتجهة.

* أنواع العجلة:

١- عجلة موجبة: تزداد فيها سرعة الجسم المتحرك بمرور الزمن.

٢- عجلة سالبة: تتناقص فيها سرعة الجسم المتحرك بمرور الزمن.

٣- عجلة صفرية: لا تتغير فيها سرعة الجسم المتحرك بمرور الزمن.

معادلات الحركة

أ- السرعة دالة في الزمن $V_f = V_i + a t$

ب- الإزاحة دالة في الزمن $X = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$

جـ- السرعة دالة في الإزاحة $V_f^2 = V_i^2 + 2 a X$

* مثال: يتحرك جسم بسرعة ثابتة (٥ م ث⁻¹) أثرت فيه قوة فأصبحت السرعة (١٥ م ث⁻¹) بعد أن قطع (٥٠ م) احسب: - العجلة نتيجة تأثير القوة. - السرعة المتوسطة - زمن تأثير القوة. - المسافة خلال الثانية الرابعة.

١- العجلة:

$V_f^2 = V_i^2 + 2 X a$

$(15)^2 = (5)^2 + 2(a)(50)$

$225 = 25 + 2(a)(50)$

$a = \frac{225 - 25}{100} = 2 m s^{-2}$

٢- الزمن:

$t = \frac{V_f - V_i}{a} = \frac{15 - 5}{2} = 5 s$

٣- السرعة المتوسطة:

$X = \bar{U} t$

$\bar{U} = \frac{X}{t} = \frac{50}{5} = 10 m s^{-1}$

٤- المسافة:

$X = V_i t + \frac{1}{2} a t^2$

$X_{(4)} = 5 \cdot 4 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 4^2 = 36 m$

$X_{(3)} = 5 \cdot 3 + \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 3^2 = 24 m$

$\Delta X = X_{(4)} - X_{(3)} = 36 - 24 = 12 m$

قوانين نيوتن للحركة

* القوة: مؤثر خارجي يؤثر على الأجسام فيسبب تغيرًا في حالة الجسم أو اتجاهه أو حركته أو موضعه.
أو: نسبة تغير كمية الحركة بالنسبة للزمن.

١- قانون نيوتن الأول:
الجسم الساكن يبقى ساكنًا والجسم المتحرك يبقى متحركًا ما لم تؤثر عليهما قوة خارجية.

$$\sum F = 0$$

* سرعة الجسم لا تتغير طالما كانت محصلة القوة تساوي صفر، بالتالي العجلة تساوي صفر. (القوة المحصلة)

* القصور الذاتي: ميل الأجسام الساكنة إلى البقاء في حالة سكون وميل الأجسام المتحركة للاستمرار في حالة حركة.
* العوامل المؤثرة: الكتلة - السرعة.

كمية التحرك (متجهة) — $P = mV$

٢- قانون نيوتن الثاني:
القوة المؤثرة المحصلة على جسم ما تساوي المعدل الزمني للتغير في كمية تحرك هذا الجسم.
أو
إذا أثرت قوة محصلة على جسم أكسبته عجلة تتناسب طرديًا مع القوة المؤثرة وعكسيًا مع كتلة هذا الجسم.

$F = ma$ — $a = \frac{F}{m}$

* الكتلة: مقدار ممانعة الجسم لأي تغير في حالته الحركية.

* الوزن: قوة جذب الأرض للجسم. $W = mg$

٣- قانون نيوتن الثالث: لكل فعل رد فعل مساوٍ له في المقدار مضاد له في الاتجاه.

$$F_1 = -F_2$$

* الشغل: كمية الطاقة اللازمة لتحريك جسم ذي كتلة معينة لمسافة معينة.

$$W = F \cos \theta S$$

* الجول: الشغل المبذول بواسطة قوة مقدارها واحد نيوتن لتحرك جسمًا ما إزاحة مقدارها واحد متر في اتجاه القوة.

* الطاقة: قدرة الجسم على بذل شغل.
* القدرة: المعدل الذي يتم به نقل الطاقة في وحدة زمنية.

$P = \frac{W}{t}$ / $P = F \cdot V$